

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公限

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28  
23/34B-6835-5F  
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑰ 特 願 昭62-37850

⑱ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑲ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を包囲する放熱性の良いリードフレームのベッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を覆合して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを包囲する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を包囲するに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボン配が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサークル状の基板の改良によって、半導体素子にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂をフィルム25に塗布し、これを乾燥してから(図3参照)、一定寸法に切断したテープ27を前記開口に示す自動方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール31に巻取られ、基板上のヒート

30で形成されるヒートシンク31に、口部とポンチ32を備えるプレス33を使用してチープ32をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果30図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはチープ32を介して半導体チップ34がベース35によって支持して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基体の底面からの導通が必要の場合にはチープ32にその導通層によるメタライズ配線や金線等の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには難所があった。と言うのはリードフレームのベンド部32とヒートシンク33との界面を肉入で高熱伝導性を確保しようとする。この界面に充填する封止樹脂層34に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からなるチープを所定しているが、高熱伝導性が不十分で肉入ると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなり熱伝導が大きい半導体素子の組立には要求がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な絶縁密封型封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するため、本発明ではリードフレームのベンドに必要な絶縁体素子などの電子回路部品を配置してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介して両者は電気通り導通で封止することによって、熱伝導性に優れたかつボンディングの少ない封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁物を介して得られる封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止型半導体装置(5mm口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を説明するが、従来の技術と重複する点も図上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に形成する半導体素子3の配置に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電圧に依ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3をベンド部2に配置する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金線配線によって接続して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを優先しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金線配線によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定角の半導体素子3を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を形成し、ここにセラミック層6を設けて一体化し、更にこのセラミック層6に矢張りペースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を配置した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック層6は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm内とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC、SiC、ならびにSiC等何れも適用である。尚、セラミック層6の一体化に依っては接着剤7の所にかえてガラス接着剤の使用も可能である。次に、トランスファーマールド成型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦面を突出するようにモールド部10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 80-100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec であることを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付微細封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部間にセラミックを介在させて熱伝導の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付微細封止型半導体装置の側面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 片原 大 井 上 一 男

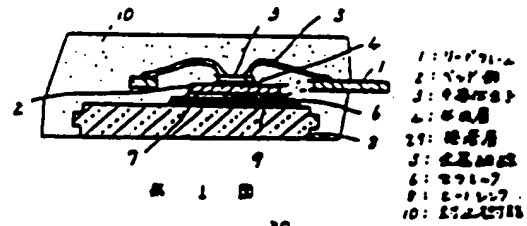


図 1 図



図 2 図

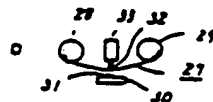


図 3 図